

# Licht und Farben

So macht Chemie Spaß –  
einfache Experimente



## Impressum

© Chemie-Verbände Baden-Württemberg

Zeichnungen: Michaela Bautz, Heidelberg

Redaktion, Grafik und Konzept: AQUENSIS Verlag Pressebüro Baden-Baden GmbH

# Inhaltsverzeichnis

**Vorwort** 4

**Hinweise** 5

**Die Farben des Regenbogens** 6

**Die Farben im Filzstift** 8

**Der Ittensche Farbkreis** 10

**Aus Bunt wird Weiß** 12

**Farben im Schuhkarton** 14

**Buntes Rotkohlwasser** 16

**Die Geheimschrift** 18

**Malen mit Möhren** 20

**Der Dialog Schule–Chemie  
der Chemie-Verbände Baden-Württemberg** 22

# Vorwort

Mit dem vorliegenden Experimentierheftchen „Licht und Farben“ möchten wir anregen, dass Kinder mit ihren Eltern zuhause, im Kindergarten oder in der Schule experimentieren. So lernen sie naturwissenschaftliche Phänomene rund um das Thema Licht und Farbe kennen.

Wir danken Susanne Ruof und Sybille Wayand vom Staatlichen Seminar für Didaktik und Lehrerbildung (GHS) Heilbronn für ihre Anregungen und dafür, dass sie zahlreiche der in dieser Broschüre vorgestellten Experimente ausprobiert haben.

Wir wünschen Ihnen und Ihren Kindern viel Spaß beim Experimentieren und Entdecken!

## Literatur und Internetadressen zum Thema, die uns als Anregung dienen

- Chemische Experimente im Kindergarten. Zusammengestellt vom Lehrstuhl für Grundschulpädagogik und -didaktik und dem Lehrstuhl für Organische Chemie an der Universität Regensburg.
- Experimente in der Grundschule: Natur schenkt Farben. Landesinstitut für Schulentwicklung, Stuttgart (Hrsg.).
- Experimente in der Grundschule: Verbindliche Experimente für die Klassen 1 bis 4. Landesinstitut für Schulentwicklung, Stuttgart (Hrsg.).
- Leichte Experimente für Eltern und Kinder. Von Gisela Lück. Herder, Freiburg.
- Licht und Farben. Was ist was - Bd. 17. Von Roger Erb und Stephan Zelewski. Tessloff.

[www.leifiphysik.de](http://www.leifiphysik.de)

[www.kids-and-science.de](http://www.kids-and-science.de)

[www.kidsweb.de](http://www.kidsweb.de)

[www.zzebra.de](http://www.zzebra.de)

# Hinweise

Die Versuche nicht alleine, sondern immer im Beisein von Erwachsenen durchführen!  
Eine Haftung seitens der Chemie-Verbände Baden-Württemberg ist ausgeschlossen.

## Regeln zum sicheren Experimentieren

1. Bevor mit dem Experimentieren begonnen wird, die Versuchsanleitung gründlich durchlesen.
2. Den Arbeitsplatz für die Versuche sorgfältig vorbereiten, den Tisch frei räumen und alle benötigten Materialien bereitlegen.
3. Die Versuche ruhig und überlegt genau nach der Anleitung durchführen.
4. Zum Schluss alle verwendeten Geräte reinigen und den Arbeitsplatz aufräumen und säubern.
5. Beim Experimentieren nicht nebenbei essen oder trinken, um Verwechslungen vorzubeugen.
6. Lange Haare beim Experimentieren zusammenbinden.



# Die Farben des Regenbogens

## Fragestellung

Aus welchen Farben besteht weißes Licht?

## Benötigte Materialien

- 1 flache Schale, gefüllt mit Wasser
- 1 helle Taschenlampe
- 1 kleiner Taschenspiegel

## Durchführung

1. Wasser in die flache Schale füllen.
2. Den Spiegel an den Rand der Schale lehnen, sodass der untere Teil mit Wasser bedeckt ist.
3. Mit der Taschenlampe flach auf den Spiegel leuchten.
4. Beobachte die Licht-Reflexionen, die an der Wand hinter der Taschenlampe entstehen.
5. Beschreibe die Farben, die du dort siehst.

## Beobachtung

Die Regenbogenfarben erscheinen nebeneinander.

## Erklärung

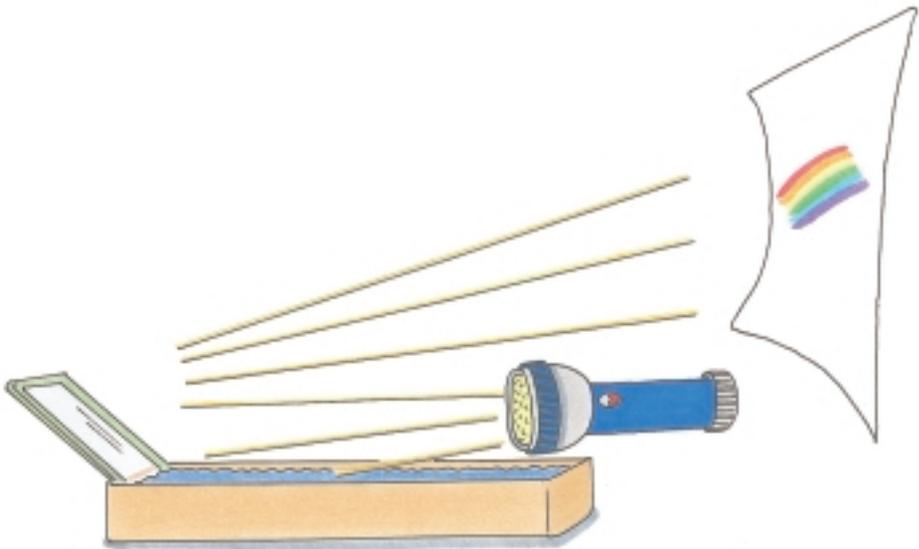
Der weiße Lichtstrahl der Taschenlampe besteht eigentlich aus einer Mischung von roten, orangen, gelben, grünen und blauen Lichtstrahlen. Leuchtest du mit der Taschenlampe (oder dem Sonnenlicht) schräg auf das Wasser, dann werden die farbigen Lichtstrahlen an der Wasseroberfläche zur Seite abgelenkt: die blauen Lichtstrahlen etwas stärker als die grünen und die gelben, die roten am wenigsten stark. Deshalb siehst du an der Wand die einzelnen Farben nun nebeneinander.

## In der Natur

Wenn es regnet und gleichzeitig die Sonne scheint, leuchtet am Himmel ein Regenbogen: Die farbigen Lichtstrahlen der Sonne werden von den Wassertropfen in der Luft jeweils unterschiedlich stark zur Seite abgelenkt. So trennt sich – genau wie in diesem Versuch – der Sonnenstrahl in die Farben Violett, Blau, Grün, Gelb, Orange und Rot auf und am Himmel siehst du das wunderschöne Farbenspiel.

## So geht's auch

Wenn frühmorgens oder spätnachmittags die helle Sonne recht tief steht, kannst Du auch Sonnenlicht auf den Spiegel fallen lassen. Du kannst auch (ganz ohne Wasser) die Unterseite einer CD beleuchten – dort werden die Lichtstrahlen ebenso abgelenkt und bilden so die Regenbogenfarben.



# Die Farben des Regenbogens

# Die Farben im Filzstift

## Fragestellung

Aus welchen Farben besteht ein schwarzer Filzstift?

## Benötigte Materialien

- 1 weißer Kaffeefilter
- 1 Teller
- 1 Löffel
- 1 schwarzer, wasserlöslicher Filzstift

## Durchführung

1. Aus dem Filter einen Kreis ausschneiden.
2. In die Mitte vom Kreis mit dem Filzstift einen Punkt malen.
3. Das runde Filterpapier auf einen Teller legen und mit einem Löffel etwas Wasser auf den schwarzen Punkt tropfen.
4. Beobachte, was passiert.
5. Nimm einen anderen Filzstift für den Versuch – siehst Du einen Unterschied?

## Beobachtung

Das Wasser löst die Farbe und breitet sich im Filterpapier aus. Dabei entstehen bunte Muster.

## Erklärung

Das Schwarz vom Filzstift besteht aus verschiedenen Farben, die alle zusammen die Farbe Schwarz ergeben. Wenn die schwarze Farbe im Wasser gelöst wird, dann fließen die einzelnen Farbanteile unterschiedlich schnell im Filterpapier weiter. So kannst du erkennen, aus welchen Farben das Schwarz eines Stiftes zusammengesetzt wurde.

## Anwendung in der Wissenschaft

In den Naturwissenschaften werden auf diese Weise Gemische aus Stoffen in ihre Bestandteile aufgeteilt. Wissenschaftler nennen dieses Verfahren „Chromatographie“.



## Die Farben im Filzstift

# Der Ittensche Farbkreis

## Fragestellung

Welche Farben kann man aus Rot, Blau und Gelb mischen?

## Benötigte Materialien

- 1 Wasserglas
- 1 Pinsel
- 1 Farbkasten mit den Farben Rot, Blau und Gelb
- 1 Blatt Papier

## Durchführung

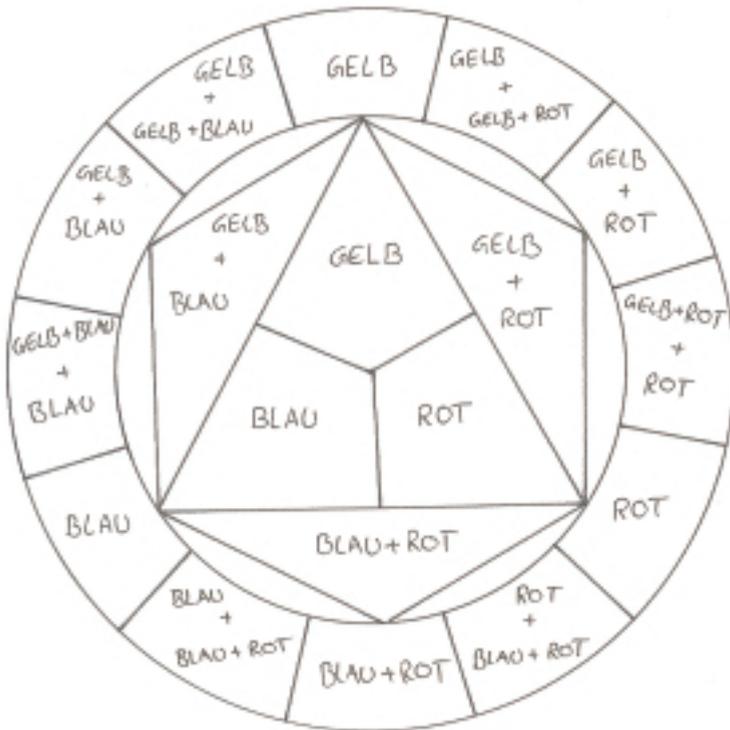
1. Die Malvorlage auf ein weißes Zeichenpapier übertragen (abmalen oder kopieren).
2. Die Felder im Farbkreis entsprechend den Anweisungen der Malvorlage ausmalen. Den Pinsel zwischendurch immer gut auswaschen, damit die Farben im Farbkasten sauber bleiben.
3. Beschreibe, welche Farben im Farbkreis entstanden sind, den du gemalt hast.

## Beobachtung

Durch Mischen der drei Grundfarben Rot, Blau und Gelb sind viele weitere Farben entstanden: Gelb und Blau ergibt Grün, Gelb und Rot ergibt Orange, Rot und Blau ergibt Violette. Im äußeren Farbkreis entstehen weitere Farbtöne.

## Erklärung

Johannes Itten hat sich diesen Farbkreis ausgedacht. Wie du im Experiment mit dem Regenbogen schon gesehen hast (Seite 6), besteht weißes Licht eigentlich aus farbigen Lichtstrahlen. Wenn die Farbflächen, die du gemalt hast, vom weißen Sonnenlicht beschienen werden, „verschluckt“ deine Farbe bestimmte Lichtstrahlen, die übrigen strahlen zurück und bilden die Farbe, die du siehst. Wenn du nun zwei Farben mischst, verschluckt die Mischung noch mehr farbige Lichtstrahlen und es entsteht eine neue Farbe. Eine schwarze Fläche verschluckt alle farbigen Lichtstrahlen.



## Der Ittensche Farbkreis

# Aus Bunt wird Weiß

## Fragestellung

Kann man die Regenbogenfarben wieder zu einem weißen Licht mischen?

## Benötigte Materialien

3 helle weiße Lampen, zum Beispiel starke Taschenlampen  
Transparentpapiere in den Farben Blau, Rot und Grün

## Durchführung

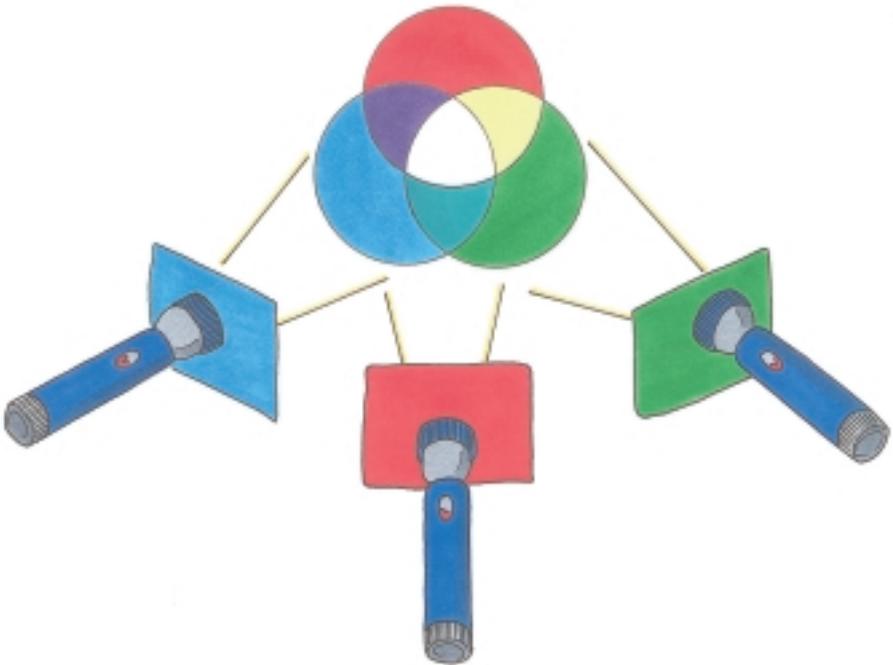
1. Den Raum abdunkeln.
1. Mit den drei Taschenlampen auf eine weiße Wand leuchten.
2. Vor die erste Taschenlampe ein blaues Transparentpapier halten und durch das Transparentpapier auf die Wand leuchten.
3. Das rote und grüne Transparentpapier vor die zweite und dritte Taschenlampe halten und ebenfalls auf die weiße Wand leuchten.
4. Mit den drei Taschenlampen auf die gleiche Stelle der Wand leuchten.
6. Beobachte, welche Farbe dort entsteht, wo sich die drei farbigen Lichtkegel überschneiden.

## Beobachtung

Dort, wo sich das blaue, das gelbe und das rote Licht der Taschenlampen auf der Wand treffen, entsteht ein weißer Lichtfleck.

## Erklärung

Weißes Licht besteht aus verschiedenen Farben. Das haben wir schon im Versuch mit dem Regenbogen (Seite 6) gesehen. Wenn man nun die verschiedenfarbigen Lichtstrahlen wieder zusammenführt, dann ergeben sie zusammen wieder weißes Licht.



**Aus Bunt wird Weiß**

# Farben im Schuhkarton

## Fragestellung

Wie verändern sich die Farben, wenn man sie durch farbiges Transparentpapier betrachtet?

## Benötigte Materialien

- 1 Schuhkarton
- 1 Taschenlampe mit hellem, weißem Licht
- je 1 Zitrone, Zucchini, Tomate und 5 blaue Smarties
- Transparentpapier in Blau, Grün, Gelb und Rot

## Durchführung

1. An der Längsseite ein Loch in einen Schuhkarton bohren.
2. Zitrone, Tomate, Zucchini und die Smarties in den Karton legen.
3. Den Schuhkarton mit einem Transparentpapier abdecken.
4. Leuchte mit der Taschenlampe durch das Loch in den Schuhkarton.
5. Beobachte, welche Farbe die Gegenstände nun haben.
6. Nimm ein anderes Transparentpapier und beobachte jetzt die Farben.

## Beobachtung

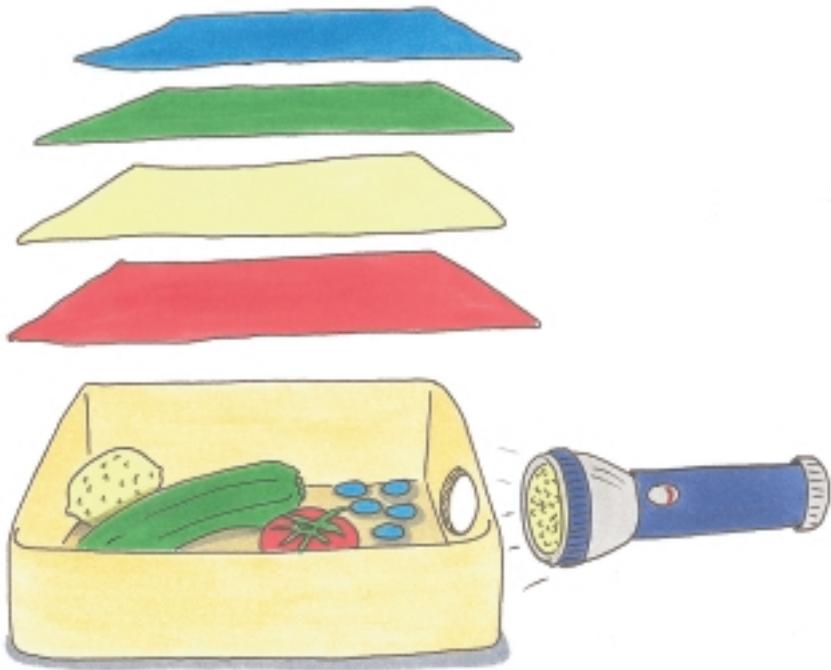
Schaut man durch das farbiges Transparentpapier in den Schuhkarton, erscheinen die Dinge in einer anderen Farbe. Die Tomate ist nicht mehr rot, die Zitrone nicht mehr gelb.

## Erklärung

Das Transparentpapier verschluckt von den Farben im Schuhkarton bestimmte Lichtstrahlen, andere lässt es durch. Werden von einer Farbe aber manche Lichtstrahlen weggenommen, dann ergibt sich daraus eine neue Farbe. Deshalb sieht die Tomate nicht mehr rot aus. Nimmst du ein andersfarbiges Transparentpapier, dann verschluckt dieses neue Transparentpapier andere Lichtstrahlen von der Tomate. Was passiert? Die Tomate bekommt schon wieder eine neue Farbe. Oft ist man überrascht, was für eine Farbe entsteht. Manchmal sehen die Dinge sogar schwarz aus, wenn das Transparentpapier alle Lichtstrahlen einer bestimmten Farbe verschluckt.

## So geht's auch

Statt Transparentpapier zu nehmen, kannst du auch durch eine farbiges Sonnen- oder Gletscherbrille schauen.



## Farben im Schuhkarton

# Buntes Rotkohlwasser

## Fragestellung

Kann ich die Farbe vom Rotkohl verändern?

## Benötigte Materialien

- 1 kleiner Rotkohl (oder Rotkrautsaft aus einem Glas)
- 1 Hammer und Küchenbrett
- 1 Gefrierbeutel
- 1 kleiner Messbecher
- 5 kleine Gläser
- Zitronensaft, Essig, Backpulver und Seifenlösung

## Durchführung

1. Vom Rotkohl ein Blatt abmachen und kleinreißen.
2. Die Stücke in einen Gefrierbeutel geben und auf ein Küchenbrett legen.
3. Die Blattstücke vorsichtig mit dem Hammer zerquetschen.
4. Den Rotkrautsaft in einen Messbecher mit 200 Milliliter Wasser schütten und rühren.
5. Etwas Rotkrautsaft durch ein Sieb in die fünf kleinen Gläser gießen.
6. Stell die Gläser nebeneinander und gib in das zweite Glas etwas Zitronensaft, in das dritte Glas etwas Essig, in das vierte Glas etwas Backpulver und in das fünfte Glas etwas Seifenlösung.
7. Beobachte die Farbveränderung in den Gläsern im Vergleich zum ersten Glas.

## Beobachtung

Der Rotkohlsaft verändert seine Farbe: Bei Essig und Zitronensaft wird der Saft rot bis violett, bei Backpulver und Seifenlösung blau bis grün.

## Erklärung

In Essig und Zitronensaft ist viel Säure. Das kannst du mit deiner Zunge leicht schmecken. Wenn der Farbstoff vom Rotkohl mit einer Säure vermischt wird, verändert er sich und wird rot. Das Gegenteil von sauer nennt der Chemiker basisch. Backpulver und Seifenlösung sind zum Beispiel basisch. Wenn der Farbstoff vom Rotkohl nun mit einer solchen Base vermischt wird, verändert er sich wieder und wird blau. Einen Farbstoff, der mit einer Säure anders aussieht als mit einer Base, nennt man Indikator.

## In der Natur

Wenn du im Sommer eine blaue Blüte auf einen Ameisenhaufen legst, dann spritzen die Ameisen mit Ameisensäure auf das Blatt und das Blatt verfärbt sich rot, denn mit dem Blatt passiert dasselbe wie mit dem Rotkohlsaft in deinen Gläsern.



## Buntes Rotkohlwasser

# Die Geheimschrift

## Fragestellung

Kann ich Zitronensaft als Geheimtinte verwenden?

## Benötigte Materialien

- 1 Zitrone
- 1 Messer
- 1 Zitronenpresse
- 1 dünner Haarpinsel
- 1 Blatt Papier
- 1 Föhn oder Toaster

## Durchführung

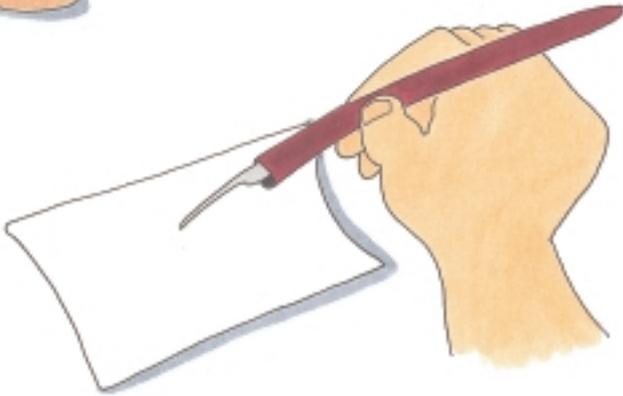
1. Die Zitrone quer mit dem Messer durchschneiden und mit der Zitronenpresse auspressen.
2. Den Pinsel in den Zitronensaft tauchen.
3. Mit dem Pinsel auf das Papier eine Nachricht schreiben.
4. Die Schrift gut trocknen lassen, bis sie unsichtbar ist.
5. Erwärme das Papier mit einem Fön oder über einem Toaster (Achtung: Das Papier nicht in den Toaster stecken oder darauf legen, sondern nur darüber halten) – was beobachtest du?

## Beobachtung

Die Schrift, die nach dem Trocknen unsichtbar war, wird durch die Erwärmung wieder sichtbar.

## Erklärung

Im Zitronensaft sind Bestandteile, die leicht verkohlen. Wenn diese organischen Stoffe – so nennt sie der Chemiker – erhitzt werden, werden sie braun wie ein Toastbrot im Toaster. Statt mit Zitronensaft kannst du auch mit Milch oder Apfelsaft schreiben.



## Die Geheimschrift

# Malen mit Möhren

## Fragestellung

Wie kann ich mit Naturstoffen malen?

## Benötigte Materialien

1 Schneidebrett

Geräte zum Zerkleinern: Löffel, Messer, Sieb

Gummi-Handschuhe

Gläschen zum Aufbewahren

Gewürze (z.B. Curry), Gemüse und saftige Früchte und Beeren – nimm nur Pflanzenteile, die essbar sind.

## Durchführung

1. Um keine farbigen Hände zu bekommen, arbeite mit Gummi-Handschuhen
2. Pflanzenteile mit der Löffelrückseite auf hartem Untergrund zerreiben und mit etwas Wasser flüssig machen (Gewürze, Petersilie, Basilikumblätter).
3. Saftige Früchte mit einem Löffel durch ein Sieb drücken (Blaubeeren, Holunderbeeren, Kirschen).
4. Festeres Gemüse mit einer Reibe kleinreiben (Möhren, Paprika).
5. Die äußeren grünen (nicht die harten braunen) Schalen der Walnuss in Wasser legen – nach mehreren Stunden ist das Wasser braun.
6. Sammle die farbige Flüssigkeit jeweils in einem Gläschen und male damit ein buntes Bild.

## Beobachtung

Aus den Pflanzenteilen kannst du die Pflanzenfarbstoffe herausholen und mit ihnen malen.

## Erklärung

In der Natur kommen viele Farben vor. Manchmal sind es leuchtende Signalfarben, mit denen ein Tier das andere warnen möchte: „Fress mich nicht, ich bin giftig!“ Blüten locken Insekten an, Männchen wollen Weibchen gefallen, Tiere tarnen sich mit Farben, um nicht so schnell entdeckt zu werden. Pflanzen fangen mit dem Grün ihrer Blätter das Sonnenlicht ein.

Die Farbstoffe haben so schwere Namen wie Chlorophyll (grün), Flavonoide (gelb), Carotinoide (gelb bis rot) oder Anthocyane (rot bis blau). Im Mittelalter war es oft ein Geheimnis des Künstlers, aus welchen Naturstoffen er seine Farben herstellte.



## Malen mit Möhren

# Dialog Schule – Chemie

Der Dialog Schule – Chemie ist ein Kommunikations- und Informationsangebot der Chemie-Verbände Baden-Württemberg.

Die Chemie-Verbände vertreten die Interessen von rund 450 Chemieunternehmen, in denen annähernd 100.000 Menschen beschäftigt sind – darunter mehr als 3.000 Auszubildende.

## Unser Ziel

Wir wollen die Zusammenarbeit zwischen Schulen und Chemieunternehmen in Baden-Württemberg weiter ausbauen. Dafür möchten wir alle interessierten Lehrerinnen und Lehrer gewinnen. Wichtig ist es für uns, die Naturwissenschaften zu stärken sowie die naturwissenschaftlichen Studiengänge und die Ausbildungsberufe in der chemischen Industrie bekannter zu machen.

Wir arbeiten gerne mit Ihnen zusammen und freuen uns auf den Dialog!

<http://dsc.chemie.com>

## Unser Angebot

- Wir bieten Fortbildungen an, z.B. jährlich den Lehrerkongress der chemischen Industrie.
- Wir helfen beim Aufbau von Partnerschaften zwischen Schulen und Unternehmen.
- Wir engagieren uns in naturwissenschaftlichen Projekten für Schülerinnen und Schüler.
- Wir unterstützen Sie mit Unterrichts- und Informationsmaterial rund um die Chemie.
- Wir versenden einen Newsletter zu Themen der chemischen Industrie.
- Wir stellen den Kontakt her zu Chemieunternehmen in Ihrer Region, z.B. auch über den regelmäßig stattfindenden Aktionstag „Schule trifft Unternehmen“.
- Wir bringen kompetente Referentinnen und Referenten in die Schule.
- Wir vermitteln Betriebserkundungen sowie Schüler und Lehrerpraktika.
- Wir weisen Ihnen den Weg zur Unterrichtsförderung.
- Wir unterstützen chemiespezifische Wettbewerbe, wie z. B. NANU?!, ChemAll und die Chemie-Olympiade.

Chemie-Verbände  
Baden-Württemberg  
Dialog Schule – Chemie

Markgrafenstraße 9  
76530 Baden-Baden  
Tel. 0 72 21/2113-44 oder 49  
Fax 0 72 21/2 66 75  
[www.chemie.com](http://www.chemie.com)  
[dsc@chemie.com](mailto:dsc@chemie.com)